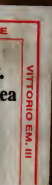




N.2



FONDO PIZZOFALCONE



BIBLIOTECA PROVINCIALE

mis B 22.142

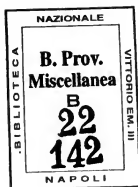
Armadio

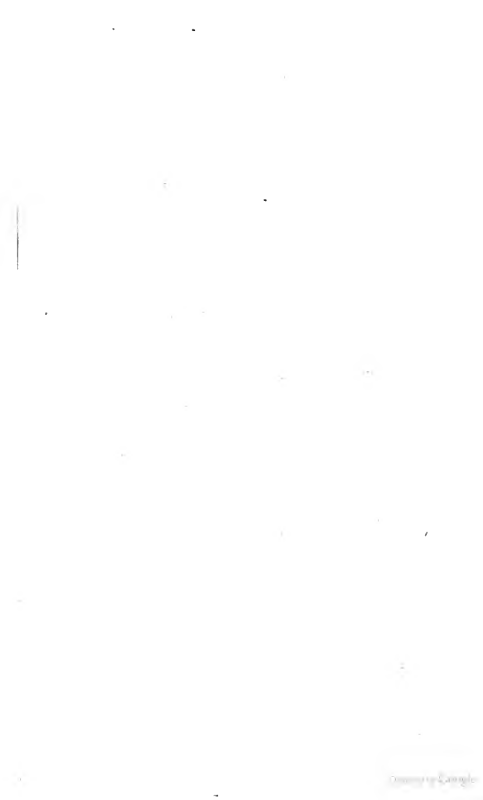


Palchetto

Num.^o d'ordine

138





DES
BALLES EXPLOSIBLES
ET INCENDIAIRES



EXTRAIT DU SPECTATEUR MILITAIRE

Paris. — Imprimerie de E. MARTINET, rue Mignon, 2.

DES
BALLES EXPLOSIBLES
ET INDENDIAIRES

PAR
E. ODIARDI.

AVEC PLANCHE



PARIS

CH. TANERA, ÉDITEUR

LIBRAIRIE POUR L'ART MILITAIRE, LES SCIENCES ET LES ARTS

Rue de Savoie, 6

—
1869



BALLES EXPLOSIBLES ET INCENDIAIRES.

Nous vivons à une époque véritablement singulière. On n'a jamais tant vanté les douceurs de la paix, et on n'a jamais tant travaillé en vue de la guerre. Voici longtemps déjà qu'on crie *guerre à la guerre!* et chaque jour nous apprend que le génie des hommes ne cesse d'enrichir de nouvelles inventions et de nouveaux perfectionnements le grand art de s'entre-détruire. Depuis quelques années principalement, l'humanité semble ne plus vouloir se vouer qu'à la confection d'engins meurtriers, et dans ce concours universel, dans ce concours où figurent à la fois l'ancien monde et le nouveau, on tresse des couronnes aux lauréats, on les comble d'honneurs. Les nations un jour se disputeront la gloire de les avoir vus naître.

En 1755, Louis XV accorda une pension considérable et la décoration de Saint-Michel à un certain Dupré, inventeur d'une formidable composition incendiaire, pour qu'il ne divulguât pas le secret de sa terrible découverte, et cet homme est mort ignoré.

Mais les choses ont bien changé. L'inventeur du fusil à aiguille prussien, du fusil de Sadowa, Dreyse, qui en 1814 n'était à Sommerda qu'un pauvre ouvrier forgeron, est mort en 1867 connu du monde entier, laissant une immense fortune, et le gouvernement

prussien, qui en 1854 l'avait nommé conseiller secret, croyant ne pas l'avoir suffisamment récompensé, l'avait anobli dix ans après !

' Ah ! c'est qu'à cent ans d'intervalle, les idées se sont bien modifiées. Sous Louis XV, on faisait encore la guerre pour le plaisir de faire la guerre (1), tandis qu'à l'époque où nous sommes, a dit spirituellement un célèbre publiciste, on fait la guerre pour avoir la paix ; et comme tout le monde est d'accord pour reconnaître qu'avec nos mœurs actuelles la guerre est une épouvantable calamité, chacun cherche à la conduire d'une manière prompte et décisive. Aussi nous verrons un peu plus loin que si aujourd'hui on n'est pas encore complètement satisfait des moyens d'extermination que les progrès des sciences et de l'industrie ont mis à la disposition des hommes, toutefois on n'en est pas moins arrivé à atteindre d'assez jolis résultats. Déjà les différends entre les nations se tranchent beaucoup plus rapidement qu'anciennement, grâce aux effroyables engins qui ont surgi dans ces derniers temps, et il est permis de croire que la prédiction faite par Arago à la Chambre en 1844 se réalisera un jour, c'est-à-dire qu'on finira par se dégoûter de la guerre.

En attendant, quinze années environ se sont écoulées depuis le moment où l'on s'est engagé dans cette voie de progrès destructeurs. Avant la guerre de Crimée, les armes rayées étaient encore dans l'en-

(1) La guerre de la succession d'Autriche (1740-1748) a été faite pour le plaisir des de Belle-Isle et de quelques petits nobles désireux de se battre.

fance : car, à part quelques corps spéciaux assez bien armés, la plus grande partie des troupes européennes n'avait entre les mains que des fusils à canon lisse tirant la balle ronde, les canons rayés étaient en quelque sorte inconnus; l'art de la fortification était resté stationnaire, et sur mer les gros vaisseaux de bois à trois ponts naviguaient majestueusement, fiers de leur force et de leur puissance.

Mais que de changements depuis cette époque! Quelle profonde révolution dans les moyens d'attaque et de défense! Que de grandes et terribles innovations sont venues bouleverser sur terre comme sur mer la science des hommes de guerre!

Depuis l'année 1855, on peut dire en effet que chaque grande guerre se signale par l'apparition de nouveaux moyens de destruction, et que les plus terribles découvertes se succèdent avec une effrayante rapidité. A cette époque, plusieurs de nos beaux bâtiments ayant été assez maltraités sous les murs de Sébastopol par le feu des canons russes, l'Empereur Napoléon, — dont les hautes connaissances en artillerie ne sont un mystère pour personne, — met en avant l'idée de recouvrir quelques petits navires d'une cuirasse métallique impénétrable aux boulets et de les armer d'une manière formidable. Il imagine ainsi ces *batteries flottantes* qui, revêtues de plaques de fer de 0^m,10 à 0^m,11 d'épaisseur et portant chacune 16 canons de 50, démantèlent en trois heures les fortifications de Kinburn au mois d'octobre 1855.

Ce résultat avait été trop beau pour qu'on ne son-

geât pas à en tirer parti. Effectivement, la guerre terminée, la question du blindage des vaisseaux est mise à l'étude, et bientôt *la Gloire* est construite. Ce magnifique navire est mis à l'eau en juin 1859, armé en août 1860, et ces premiers essais sont couronnés d'un tel succès que successivement nous voyons apparaître *l'Invincible*, *la Normandie*, *la Couronne*, *le Magenta* et *le Solferino*. Les flottes cuirassées sont créées et constituent pour la marine une immense révolution.

Avec 1859 viennent les canons rayés. A Solferino, les nouvelles pièces de 4 françaises, en envoyant leurs boulets avec une grande précision jusqu'à plus de 3 kilomètres, jettent la terreur au milieu des réserves autrichiennes, décident du gain de la bataille, et toutes les nations adoptent immédiatement l'artillerie rayée. L'usage des boulets allongés et creux est dès ce moment définitivement consacré. Les noms de Treuille de Beaulieu, de Cavalli, de Warendorff, d'Armstrong et de Witworth sont dans toutes les bouches, et les travaux qu'on entreprend préoccupent tous les esprits. Les uns, comme la Russie, l'Italie, l'Espagne, la Suisse et la Hollande, se rangent du côté du système français, dont les canons de bronze se chargent par la bouche, et où les boulets munis d'ailettes peuvent jusqu'à 2 kilomètres éclater à une distance quelconque par l'emploi d'une fusée à temps. D'autres, comme la Belgique, préfèrent le système des canons prussiens, qui sont d'acier fondu, se chargent par la culasse, et dont les boulets garnis d'une ceinture de plomb détonent au moment de la percussion. En Angleterre, Witworth, avec ses

canons à section hexagonale, rivalise avec Armstrong, son redoutable compétiteur, et l'Autriche se laisse séduire par le coton-poudre et les canons du général Lenck, qu'elle ne tardera pas à mettre au rebut. En un mot, partout on se livre à de coûteuses recherches pour résoudre un problème dont la solution est assez difficile, car si la nouvelle artillerie est de beaucoup supérieure à l'ancienne pour la portée, la justesse et la pénétration, elle lui est inférieure pour l'exécution du tir à ricochet et du tir à mitraille (1).

Sur ces entrefaites éclate la guerre des États-Unis, et le cercle dans lequel on s'agit s'élargit considérablement. Ici tout s'improvise : les généraux, les armées, le matériel. Mais les Américains, avec les milliards qu'ils sacrifient et l'énergie qu'ils déploient, sont bientôt, dans cette lutte grandiose, à même de donner de savantes leçons à la vieille Europe. Avec les moyens qu'ils mettent en œuvre, leurs batailles sur terre sont des plus sanglantes, et sur mer les rencontres de leurs flottes offrent un spectacle inouï. Après avoir emprunté aux armées de l'ancien continent leurs engins de guerre, ils en construisent à leur tour de bien plus formidables, et l'Europe étonnée s'empresse de profiter des enseignements qu'elle recueille à la suite des grands faits qui se produisent. Ce ne sont plus dans les ports que canonnières cuirassées, monitors, navires à

(1) C'est pour ces raisons qu'en Amérique on a pendant longtemps conservé des pièces lisses dans les batteries de campagne, et que pendant la campagne de 1866 les Prussiens ont traîné après eux plus de 350 pièces non rayées.

tourelles, béliers, navires sous-marins, etc., et comme la défense veut aussi augmenter sa puissance, pour elle on expérimente les torpilles.

Mais en même temps on apprend les glorieux exploits des canons de Dahlgren, de Parrott, du commandant Brooke, et on entre dans une nouvelle phase : c'est la lutte entre le canon et la muraille cuirassée qui commence, lutte qui est à l'honneur tantôt de l'un, tantôt de l'autre, où le canon l'emporte un jour et où le blindage l'emporte le lendemain, lutte gigantesque, acharnée, qui n'est pas encore terminée et dont on ne peut prévoir la fin.

On ne saura jamais ce qu'a dépensé l'Angleterre pendant cette période (1), et ce qu'elle est appelée à déboursier encore. Depuis le fameux combat du 8 mars 1862 entre le *Monitor* et le *Merrimac*, cette puissance sent en effet combien est menacée son influence maritime. Elle comprend qu'en présence de ce monstre qu'on appelle le *navire cuirassé*, ses nombreux vaisseaux de bois ont perdu leur ancienne importance, et depuis cette date célèbre elle ne cesse de tenter les plus grands efforts pour rendre au canon son antique supériorité, pour démolir le blindage et en démontrer l'inutilité. Abandonnant son vieux canon de 68, elle expérimente donc tour à tour le boulet de fonte et le boulet d'acier, le boulet rond et le boulet long, le boulet plein et le boulet creux, et après des épreuves con-

(1) De 1858 à 1863, nos voisins d'outre-Manche ont dépensé 63 millions pour des essais sur des canons Armstrong.

(Giovanni de Castro.)

tinuelles, on voit peu à peu augmenter dans une effrayante proportion le poids de ces boulets. Mais d'un autre côté, les constructeurs améliorent la qualité de leurs fers et augmentent l'épaisseur de leurs plaques ; décidément le duel entre la plaque et le boulet devient extrêmement intéressant, et tous les regards sont fixés sur Schœburyness.

Au mois de décembre 1863, les journaux anglais annoncent une grande nouvelle : Le *Big-Will*, un énorme canon Armstrong qui lance un boulet de 600 livres, a fini par avoir raison d'une cible flottante figurant le *Warrior*, dont le blindage jusqu'alors était considéré comme résistant à toutes les artilleries. La cuirasse de ce navire, qui se composait de plaques de 0^m,11 d'épaisseur doublées d'un matelas de bois de teck épais de 0^m,457, renforcé lui-même de deux épaisseurs de tôle de 0^m,019 rivetées à de fortes courbes en fer, avait jusque-là défilé tous les coups. A 900 mètres, la pièce de 600 l'a démolie.

On augmente alors la solidité du blindage : des plaques de 0^m,165 sont appliquées sur un matelas de bois de teck de 0^m,457, renforcé par des longrines horizontales en fer forgé et un double bord en fer de 0^m,031 ; le tout est en outre consolidé par des courbes en fer de 0^m,55 sur 0^m,25. Le *Big-Will* est alors de nouveau braqué sur ce massif ; le coup part, et le boulet fracasse tout sur son passage !

Mais les Anglais sont tenaces, et leurs essais continuent sur la muraille de l'*Hercules*, dont le massif bien plus épais encore se compose « d'une plaque de

fer de 0^m,02 boulonnée sur un matelas de bois de teck de 0^m,70 d'épaisseur, derrière lequel se trouve une seconde plaque de 0^m,057 appuyée sur un matelas en bois de 0^m,30, lequel est appuyé lui-même sur une plaque de fer de 0^m,23 d'épaisseur. Le tout solidement relié par des courbes en fer à 0^m,307 d'épaisseur, dont 1 mètre en bois et 0^m,307 en fer et pèse 3364 kilogrammes par mètre carré, la même surface de la muraille du Warrior ne pesant que 1664^k,9 (1)».

7 coups de canon, dont 4 seulement de Big-Will, ruinent cette muraille!

L'Angleterre entonne le chant du triomphe.....

Malheureusement, le Big-Will, comme le fameux canon d'Horsfall qui défend l'entrée de la rade de Portsmouth, pèse plus de 22000 kilogrammes! et cet énorme poids ne permet pas de l'employer à bord des navires. Malgré les millions dépensés, la question n'est donc pas résolue. Avec ces pièces monstrueuses dont on ne peut se servir qu'à terre, on démolit toutes les cuirasses, même à de grandes distances; mais si au point de vue de la défense des côtes ces résultats sont concluants, le problème qui consiste à établir des pièces fournissant des effets analogues, tout en étant assez légères pour pouvoir — avec leurs approvisionnements — être transportées et manœuvrées à bord, demande encore une solution. Le blindage des navires, malgré les progrès de l'artillerie, a donc toujours sa raison d'être.

(1) Léon Marès.

Aussi la France s'inquiète peu de tout le bruit que font ses voisins à propos de leurs expériences. Elle se contente de profiter sagement des essais qui s'exécutent autour d'elle pour éviter de folles prodigalités, ou même des dépenses inutiles, et sous la direction de M. Dupuy de Lôme, le plus habile constructeur de navires qui soit en Europe, de l'aveu même des Anglais, notre marine de guerre devient de jour en jour plus puissante. Quant à notre artillerie navale, elle arrive à construire des pièces « dont l'efficacité est supérieure à celles que l'étranger possède jusqu'à ce jour (1) ».

D'un autre côté, l'art de l'ingénieur imagine de nouveaux moyens pour mettre la fortification dans des conditions plus sérieuses de résistance, et puisqu'on cuirasse les navires on se demande dès l'année 1861 pourquoi dans les ouvrages fortifiés on ne cuirasserait pas les fronts d'attaque. Des essais faits en 1863 au fort d'Enet (rade de l'île d'Aix) démontrent que cette idée est non-seulement praticable, mais encore qu'on doit y donner suite malgré les lourdes dépenses qui en résulteront. Après avoir constaté l'effet des boulets sur un masque composé de barres de fer au bois de 0^m,25 d'épaisseur, le rapport de la Commission donne lieu en effet aux conclusions suivantes :

(1) Pour l'armement de la flotte, trois modèles sont adoptés. Leur calibre est de 0^m,16, 0^m,19 et 0^m,24. Leurs boulets massifs pèsent de 45 à 144 kilos, et leurs boulets creux de 31 à 100 kilos. Le poids de ces diverses pièces est respectivement de 5000, 8000 et 14 000 kilos. Pour l'armement du littoral, on a construit des pièces de 0^m,27 bien plus redoutables encore, dont le boulet massif ne pèse pas moins de 216 kilos. *(Exposé de la situation de l'Empire en 1867.)*

1^e Les casemates avec murs de masque et embrasures ordinaires en maçonnerie sont hors d'état de résister à la nouvelle artillerie.

2^e Il est indispensable de cuirasser, en tout ou en partie, les forts en maçonnerie qui sont destinés à la défense des points dont il y a un intérêt capital à interdire l'accès aux bâtiments ennemis, et qui sont le plus exposés aux attaques.

Et ces conclusions sont tellement évidentes, que l'Angleterre, pour la défense de certains points du littoral, n'hésite pas à coustruire des plaques qui n'ont pas moins de 0^m,34 d'épaisseur.

Ainsi, au moyen de masques de fer appliqués sur les maçonneries, on résiste à l'énorme pénétration des nouveaux boulets, et l'on combat la justesse des nouvelles pièces en diminuant le plus possible le relief des ouvrages et l'ouverture des embrasures. Quant aux places fortes de l'intérieur, sans entrer dans des détails techniques qui ne seraient pas à leur place ici, contentons-nous de dire qu'en vue de ces immenses portées dont on ne se doutait pas il y a quelques années, on élève à une certaine distance des glacis, et, dans des positions bien choisies, des ouvrages détachés qui, jusqu'à leur prise et en dehors des mouvements tactiques auxquels les corps de troupe peuvent désormais se livrer sous leur protection, ont l'avantage de commander le terrain au loin et de préserver la place des coups de l'assaillant.

Tels sont sommairement les résultats produits par les guerres de Crimée, d'Italie et des États-Unis, lors-

qu'un nouveau conflit vient désoler l'Europe : c'est la guerre entre la Prusse et l'Italie d'une part et l'Autriche de l'autre, cette campagne de sept jours dont Sadowa est le dénouement, et dont les conséquences tiennent aujourd'hui encore le monde en suspens.

A l'annonce de la grande victoire qu'ont remportée les Prussiens, partout l'opinion publique surexcitée attribue immédiatement cet éclatant succès au système militaire qui est en vigueur en Prusse, et principalement à l'armement spécial des troupes du roi Guillaume. Aussi, sans perdre un instant, tous les gouvernements de l'Europe, grands et petits, songent à réorganiser leurs forces militaires et à adopter des armes à culasse mobile.

Les fusils se chargeant par la culasse entrent en scène.

Depuis cette grande journée du 3 juillet 1866, on peut dire que les ministres de la guerre des diverses nations n'ont pas chômé. Qu'ils s'appellent Niel, Packington, Roon, Kuhn, Bertolé-Viale ou autrement, l'histoire dira un jour l'activité dévorante qu'ont déployée pendant cette période ces hommes intelligents pour introduire dans les armées les changements, les modifications et les améliorations indiqués par l'expérience de cette grande bataille. Outre les armées permanentes et les réserves ordinaires qui existaient avant, de toutes parts on se crée de nouvelles ressources au moyen de landwehrs ou de gardes nationales mobiles ; on réorganise les régiments ; on simplifie les évolutions pour rendre les infanteries plus manœuvrières, ou l'on

imagine de nouvelles manœuvres reconnues nécessaires à la suite des progrès réalisés ; on modifie le rôle de la cavalerie ; on allège l'artillerie de campagne pour la rendre plus mobile (1), et partout les troupes armées de fusils à tir rapide se rendent dans les camps pour en apprendre le maniement. Ici, ce

(1) L'artillerie italienne, qui de longue date jouit d'une excellente réputation, est sur le point de faire sous ce rapport un pas immense. Avec les nouvelles batteries de campagne Mattei-Rossi, qui sont actuellement l'objet de sérieuses expériences de la part du gouvernement de Victor-Emmanuel, le matériel de l'artillerie a acquis, par suite de l'emploi du fer au lieu du bois et de la diminution du calibre, une légèreté et une mobilité inconnues jusqu'à ce jour, et bien que les boulets ne pèsent que 2^k,100 au lieu de 4 kilos, cependant avec la charge du tiers qui leur est affectée, ils ont une précision et une force de pénétration supérieures à celles de l'ancien matériel. La trajectoire en outre, a une tension extraordinaire. Ces batteries sont de 12 pièces et malgré cela ne comptent que 30 voitures. L'affût qui porte la pièce ne pèse avec son caisson contenant 70 coups qu'un peu plus de 1000 kilos, et moins de 900 kilos si le caisson ne porte que 30 coups. Les caissons à munitions, lorsqu'ils renferment 180 coups, ont un poids de 1100 kilos seulement, et ce poids se réduit à 900 kilos lorsqu'ils ne contiennent que 90 coups. Dans le premier cas, c'est-à-dire lorsque les voitures contiennent le plus grand nombre de coups qu'elles peuvent porter, elles exigent quatre chevaux et elles n'en demandent que deux lorsqu'on ne complète pas leur chargement. De là, deux solutions se présentent à propos des attelages à fixer pour ce nouveau matériel, s'il est adopté, et cette question est d'autant plus importante pour l'Italie que ce pays manque de chevaux de trait. Dans tous les cas et quel que soit le parti auquel s'arrêtent les Italiens, on peut dire dès à présent, — si l'*Opinione* qui nous a fourni ces renseignements les a puisés à bonne source, ce dont nous ne doutons pas, du reste, — que non-seulement à l'avenir l'artillerie ne constituera plus ces *impedimenta* qui gênaient tant autrefois la marche des armées, mais que dans ces conditions elle est appelée à rendre des services incalculables.

sont des réunions de troupes à Châlons, à Saint-Maur, à Lannemezan, à Satonay ; là ce sont les camps de Bruck, de Foiano, de Varsovie ; ailleurs, ce sont des revues incessantes où les trois armes manœuvrent de concert, et où se réveille l'esprit militaire. En un mot, l'aspect de l'Europe est celui d'un vaste camp, où chacun fourbit ses armes comme à la veille d'une conflagration universelle.

Mais c'est surtout à propos des armes nouvelles qu'il s'agit d'adopter, que la fièvre est grande. Les anciennes objections contre l'adoption des armes à culasse mobile n'existent plus : on les abandonne entièrement. Avant la bataille de Sadowa, on trouvait généralement que les armes se chargeant par la culasse ne remplissaient pas les conditions de solidité nécessaires pour être mises entre les mains des troupes, qu'elles crachaient ou se détraquaient facilement, et l'on redoutait le gaspillage des munitions.

Maintenant qu'on se rappelle que des bataillons entiers d'Autrichiens ont été foudroyés sous les salves répétées des fusils à aiguille, on est tenté de se reprocher la prudence excessive qu'on a montrée jadis, les hésitations qui auraient pu devenir funestes, et, coûte que coûte, les manufactures d'armes se remplissent de machines puissantes et ingénieuses, qui transforment rapidement les armes anciennes ou en construisent de nouvelles, car l'impérieuse nécessité est là, pressante, inexorable.

La France adopte le fusil Chassepot, et elle transforme une partie de ses armes de gros calibre en leur

appliquant le système dit *modèle 1867*. Bientôt elle aura 1 200 000 chassepots, 300 000 armes transformées, et deux ans lui auront suffi pour accomplir cette tâche prodigieuse.

L'Angleterre transforme ses fusils d'Enfield, suivant le système Snider, avec la cartouche Boxer, et aujourd'hui toute son armée a entre les mains ces armes transformées. Mais en même temps, elle met au concours une arme nouvelle, et à cette heure nous savons que la Commission de Woolwich, après avoir examiné 112 modèles, a presque terminé ses travaux à ce sujet. Le modèle anglais du calibre 14^{mm},4 sera construit suivant un des quatre systèmes suivants : Henry, Martini, Kezz ou Carter-Edwards, et emploiera une cartouche métallique.

Pendant quelque temps, l'Autriche flotte indécise entre les fusils Lindner et Remington ; puis elle se décide à transformer son ancien armement suivant le système Wanzl, et choisit le fusil Werndl comme modèle de fusil neuf. En ce moment, cette puissance a plus de 700 000 armes se chargeant par la culasse.

La Russie applique le système Carke aux armes en service ; mais son travail de transformation n'est pas très-avancé.

L'Italie, après quelques essais, transforme ses armes de gros calibre au moyen d'un système se rapprochant beaucoup du système prussien (1), et pour le choix d'un fusil neuf, la Commission de Turin hésite main-

(1) Voyez le *Spectateur militaire* des mois de mai, juin et juillet 1868.

tenant entre les modèles Koerter, Carcano, Albini et Della Noce. L'Italie possède actuellement 150 000 fusils transformés.

La Confédération de l'Allemagne du Nord est armée tout entière du fusil à aiguille prussien. Dans l'Allemagne du Sud, Bade reçoit un approvisionnement de fusils prussiens ; le Wurtemberg et le duché de Hesse-Darmstadt *alèsent* leurs excellents fusils de 13^{mm},9 au calibre prussien ! 15^{mm},4. Ainsi toute l'Allemagne, à l'exception de la Bavière qui a transformé ses fusils Podewils suivant le système Werner (de Nuremberg), a des armes employant la même cartouche. L'unité dans le calibre des armes de guerre et l'unité dans l'organisation militaire pour arriver à obtenir un jour l'unité allemande, ne sont certainement pas un mauvais calcul du gouvernement prussien.

Chez les autres États de moindre importance, même énergie, mêmes déterminations, mêmes efforts. Si les grandes puissances sont devenues plus formidables que jamais avec leurs nombreux bataillons et leurs engins perfectionnés, les petits États n'en considèrent pas moins leur indépendance comme le plus précieux des biens, et pour résister aux idées d'absorption, d'annexion ou d'unification qui ont cours aujourd'hui, ils se soumettent, dans la limite de leurs moyens, aux lourdes charges que leur impose la situation.

Ils élèvent le chiffre de leurs effectifs et adoptent le chargement par la culasse. La Belgique prend l'Albini (1), la Hollande le Snider, le Danemark le Re-

(1) Le fusil Albini, lorsque ses munitions ne sont pas confection-

mington ; l'armée pontificale elle-même n'échappe pas à la contagion ; elle se grossit considérablement et s'exerce au camp de Rocca di Papa au tir des Remington ou de ses armes de gros calibre transformées suivant le système français 1867.

Quant à la Suisse, elle va beaucoup plus loin. Pour faire observer sa neutralité, elle comprend qu'elle a le plus grand intérêt à choisir l'arme la plus parfaite, et le Conseil fédéral n'hésite pas à opter pour un fusil à répétition.

Dans l'état actuel des choses, ce système d'armes est certainement ce qu'il y a de meilleur ; aussi nous

nées d'une manière irréprochable, est, paraît-il, susceptible de sévères critiques. Aussi, au mois de septembre dernier, le gouvernement belge a mis en expérience le fusil du directeur de la *Revue de technologie militaire*, major Terssen, un des officiers d'artillerie les plus distingués de l'Europe. Cette arme, destinée tout d'abord aux carabiniers, aux grenadiers et aux deux régiments de chasseurs à pied, ne tarderait probablement pas à devenir le fusil de l'armée belge tout entière. Il n'y aurait plus alors en Europe que les carabines d'Enfield de la marine italienne avec la transformation du capital de frégate Albini. A propos du modèle Albini, notons aussi en passant que la commission belge a eu la malencontreuse idée de le rayer de gauche à droite au lieu d'adopter, comme dans le Chassepot dont elle avait pris les données, la rayure inverse de droite à gauche. Aussi la dérivation dans les armes belges est des plus sensibles. Est-ce là un oubli de la Commission ? Nous ne savons. Cependant depuis 1854, les chasseurs bavares emploient avec leurs carabines une hausse qui corrige la dérivation, hausse que tout le monde connaît. Ensuite, dans un petit livre belge édité il y a huit ans, livre intitulé *Les carabines de guerre et leurs balles* et signé Charrin, nous voyons l'auteur, pages 108-109, indiquer un moyen bien simple pour arriver au même but : la rayure de droite à gauche. Pourquoi donc alors n'a-t-on pas été de cette opinion à Bruxelles ? Mystère.

sommes profondément convaincu qu'un jour viendra — et peut-être avant peu — où les fusils à répétition seront partout adoptés. Ce sont les armes de l'avenir. On nous permettra donc de dire quelques mots ici des essais faits en Suisse.

Au mois de novembre 1866, une commission composée des hommes les plus compétents et les plus entendus, MM. les colonels J. Herzog, Wursterberger, H. Delarageaz, Velti, R. Merian et le lieutenant-colonel J. Vonmatt, avait proposé d'armer les 7000 carabiniers de la confédération du fusil Winchester transformé au calibre de 10^{mm},5, et d'appliquer aux autres armes de petit calibre en service le système de transformation Amsler-Milbank.

Mais relativement à l'arme Winchester, qui n'avait été l'objet jusqu'alors que d'essais sommaires, on lui reconnut bientôt des inconvénients assez sérieux, et pour construire une arme de ce système au calibre fixé, on se trouva en présence de difficultés assez considérables. Cependant la commission ne se rebuta pas, et, après de longues études, elle parvint, en combinant le système Winchester avec le système Green, à établir une arme à répétition excellente, qu'on destina alors à *toute* la troupe portant arme à feu.

Pour ce modèle, la douille en cuivre de la cartouche pèse 6 grammes et la charge 3^{gr},75; la balle est la balle Winchester légèrement modifiée, du poids de 20^{gr},5, et elle est obtenue par compression. Expérimentée au mois de novembre 1867, cette arme, dont le poids sans baïonnette est de 4^k,5 et dont le magasin

contient treize cartouches alors que la quatorzième est dans le canon, a fourni les résultats suivants :

Distance en pas de 0 ^m ,75.	300	400	600	800	1000
Angles de mire.....	34'	48'	1°,13	1°,46	2°,21 (1)
Rayons des cercles contenant la meilleure moitié des corps.....	0 ^m ,12	0 ^m ,15	0 ^m ,255	0 ^m ,45	n°*
	0 ^m ,135	0 ^m ,24	0 ^m ,345	0 ^m ,585	0 ^m ,75

* Le premier tir a été mauvais.

La vitesse initiale de la balle était de 434 mètres, et sur 890 coups tirés, il n'y a eu que 29 ratés, c'est-à-dire à peu près 3 1/2 pour 100.

Quant aux feux de vitesse, ils ont été exécutés à 300 pas (225 mètres) sur une cible carrée de 1^m,80 de côté par un habile tireur qui, sans manquer une balle, a tiré cependant :

Debout : 14 coups en 43'', 38'', 39''.

Couché : 14 coups en 42''.

A genou : 14 coups en 36''.

En chargeant coup par coup, par conséquent sans faire usage du magasin, le même tireur, dans la position *debout*, a tiré en trois épreuves 28, 26 et 26 coups en deux minutes, et tous les coups ont porté.

Comme on le voit, les Suisses, qui jouissaient depuis longtemps d'une réputation spéciale au point de vue

(1) Le fusil de chasseur suisse, modèle 1856, avec sa balle à refoulement de 16^{sr},6, arme excellente et qui pendant les expériences faites à la Haye en 1859 excita l'admiration de la Commission hollandaise, avait une trajectoire un peu plus tendue aux petites distances, mais un peu moins aux grandes. La différence du mode de forçement et la différence du poids des balles expliquent très-bien ce résultat. La trajectoire de cette nouvelle arme est à fort peu près celle du fusil suisse, modèle 1863, tirant la balle expansive Buholzer.

du tir, ont encore su dans ces circonstances conserver leur ancienne renommée.

Ainsi, de toutes parts, transformation des armes au chargement par la culasse ou adoption d'armes neuves de petit calibre également à culasse mobile (1); cartouches de papier, cartouches de clinquant, cartouches métalliques, cartouches à amorce centrale, cartouches périphériques; 10 à 15 coups à la minute pour chacun de ces modèles, et quelquefois beaucoup plus lorsqu'il s'agit d'armes à répétition; enfin, jusqu'à 800,

(1) Les Américains ont depuis peu adopté pour leur infanterie le fusil Roberts. Dans une visite que nous fîmes, il y a quelques mois, à bord de la corvette *Canandaigua* de l'escadre de l'amiral Ferragut, nous vîmes comme armes à feu portatives en service dans la marine américaine : 1° des fusils rayés de gros calibre (18 millimètres) connus en Amérique sous le nom de *fusils Minié*; 2° des fusils de 14^m,8 fabriqués en 1861 à Springfield, avec hausse à deux lamettes pour 300 et 500 yards, et tirant la balle évidée à trois cannelures que nous avons donnée dernièrement dans le *Spectateur militaire*; mais dans ces fusils, l'amorçoir Maynard, qui fonctionnait mal par les temps de pluie, avait disparu, et l'on en était revenu aux cheminées et aux capsules. Enfin, 3° il y avait encore un certain nombre de mousquetons Scharps se chargeant par la culasse et employant une cartouche métallique. Dans ce modèle, qui était il y a peu de temps encore entre les mains de la cavalerie des États-Unis, le canon se déplace au moyen de la sous-garde comme dans le système belge Ghale. — Les révolvers du bord étaient du système Colt, avec capsule séparée. Quant aux pièces de canon (au nombre de 16), elles se chargeaient toutes par la bouche et étaient de deux espèces : les unes étaient des Dahlgren, lisses et lançant des boulets sphériques de 200 livres; les autres étaient du système Parrott, rayées et tirant des projectiles allongés d'un poids peu différent. Chose digne de remarque, certains officiers du *Canandaigua* avaient, au point de vue du brisement des plaques, une prédilection particulière pour les pièces Dahlgren qu'ils mettaient fort au-dessus de celles de Parrott; tant il est vrai que les questions ardues de l'artillerie ne se vident pas en un jour!

1000 mètres et au delà, effets destructeurs assurés, une grêle de coups meurtriers à l'adresse des troupes qui s'aventurent dans ces limites, tel est le bilan de la situation, — et ce n'est pas tout.

Pendant la guerre d'Amérique, et notamment au siège de Charlestown, on avait fait usage de batteries Requa qui pouvaient tirer jusqu'à sept coups à la minute. Cette innovation, dans laquelle vingt-cinq canons de fusils rayés, se chargeant par la culasse, étaient établis parallèlement et côte à côte sur un affût comme ces *orgues* anciennes dont parle Surirey de Saint-Remy, ayant bien des fois été fort utile aux Américains soit pour défendre des flancs ou des saillants d'ouvrages fortifiés, soit dans les tranchées pour balayer les tirailleurs ou les travailleurs de l'ennemi, d'autres inventions de ce genre ne tardèrent pas à attirer l'attention, et bientôt on ne s'entretint plus que de mitrailleuses. Après la mitrailleuse Fashamps, dont l'invention remonte à 1851, ce fut le canon-répétiteur Nugent qui, expérimenté à Vincennes, projetait de 140 à 160 balles à la minute; puis, à l'Exposition universelle parut la mitrailleuse Gattling, dont l'Autriche a commandé 80 modèles; ensuite un autre modèle belge, qui permet de lancer 296 balles en une minute, fit assez de bruit, et en dernier lieu, on apprit qu'en France, après de secrètes expériences faites à Meudon, un grand nombre de mitrailleuses avaient été fabriquées et transportées dans les forts de Paris, où elles sont soigneusement conservées.

Enfin, si nous ajoutons encore à cette sombre no-

menclature d'instruments de mort que, pour répondre à ces petites surprises du gouvernement français, le gouvernement prussien a de son côté préparé pour les bords du Rhin certaines *tourelles* métalliques particulières, espèces de boîtes à malices non moins mystérieuses que les mitrailleuses de Meudon, et qu'à Kiel il a installé le canon géant de Krupp en mettant en batterie à côté de ce héros de l'Exposition douze autres canons de 96, tout le monde conviendra sans peine avec nous, — en négligeant même ces énormes bombes anglaises de 1300 kil., — que ces formidables moyens de destruction, que nous avons simplement énumérés, sont bien suffisants pour vider les querelles de l'avenir. — Et cependant, dans les circonstances où nous sommes, c'est vraiment un miracle de voir qu'à cette heure ce programme si riche et si varié ne doit plus se compléter par l'adoption des balles explosibles et incendiaires.

M. Pertuiset, en présentant dans ces derniers temps la terrible balle qu'il a imaginée, ne pouvait pourtant pas choisir un moment plus favorable. A cette époque, en effet, d'armements à tout prix, maintenant qu'à toutes les frontières les peuples, suivant une expression italienne, se regardent *in cagnesco* et que les millions des caisses publiques disparaissent comme par enchantement devant le bronze, le fer et l'acier qu'on entasse dans les arsenaux, les hommes qui savent exploiter ces préoccupations et ces dispositions guerrières en créant des engins de destruction de plus en plus parfaits, sont généralement accueillis à bras ouverts; et

d'un autre côté, spectacle singulier ! à présent que partout les nations sont armées jusqu'aux dents, que les préparatifs de guerre ont pris une extension extraordinaire, que l'horizon est des plus sombres et que la situation générale est sous le coup d'un malaise sans précédent, les philanthropes, les ennemis les plus acharnés de la guerre et des armées permanentes, sont les premiers à applaudir la venue des découvertes les plus meurtrières et à féliciter les inventeurs, dans le doux et naïf espoir qu'avant peu ces productions, mieux que leurs théories ou leurs réflexions, rendront les batailles impossibles.

Ainsi jamais, nous le répétons, moment fut mieux choisi pour mettre au jour une effrayante invention. En faisant des propositions, M. Pertuiset devait compter pour les faire agréer sur l'appui des amis et des ennemis de la guerre, et pourtant, — le monde est moins méchant qu'il n'en a l'air, — il a échoué devant une commission internationale qui, après avoir pris connaissance de son œuvre, a décidé, pour couper court aux inventions de ce genre qui pourraient se faire jour à l'avenir, que désormais on n'emploierait pas à la guerre de projectiles explosibles pesant moins de 400 grammes ; autrement dit, que l'usage des balles explosibles est à l'avenir interdit au milieu des armées.

Malgré cela, l'invention de M. Pertuiset est encore un secret.

Mais, si l'on en croit les journaux russes, il paraît que « la balle de cet inventeur doit ses effets extraordinaires à une propriété particulière de la poudre qu'elle

contient. Par suite de la vitesse dont la balle est animée en sortant du canon, cette poudre s'échauffe rapidement et s'enflamme au moindre choc. Ce projectile, qui ne détone pas, alors qu'à la main on le lance avec force contre le sol, éclate à l'instant où il traverse simplement une toile légère s'il a été lancé par une arme à feu ordinaire ; et toutes les blessures qu'il produit, non-seulement donnent lieu aux plus cruelles souffrances, mais sont toutes mortelles par suite des matières qui entrent dans sa composition incendiaire. »

Si ces détails sont vrais, — et il n'y a pas de raison pour les mettre en doute, — on comprend que sur la généreuse initiative du ministre de la guerre général Milutine, le prince Gortschachoff n'ait pas hésité, dans sa circulaire du 9 (21) mai, à proposer aux différents cabinets européens de rayer les balles explosibles des engins de guerre, ou tout au moins d'en restreindre l'usage à l'emploi des balles à capsule, qui sont seulement destinées à faire sauter les caissons d'artillerie.

L'emploi à la guerre d'un projectile comme la balle Pertuiset eût été une véritable monstruosité, n'ayant aucun rapport avec les exigences d'une lutte entre nations civilisées, et comme une fois sur cette pente, les progrès — si l'on peut donner ce nom à de semblables découvertes — ne se font pas attendre avec les ressources dont on dispose aujourd'hui, il est facile de se faire une idée des horribles conséquences qu'aurait entraînées l'adoption d'une invention de ce genre.

Aussi toutes les puissances se sont empressées de s'incliner devant cette question d'humanité, et elles

ont adhéré immédiatement à la proposition russe. Une commission internationale s'est réunie à Saint-Petersbourg, et comme c'était probable, son verdict a répondu aux sentiments de générosité que les progrès de la civilisation ont mis en honneur chez tous les peuples.

Du reste, si jusqu'à ce jour les balles explosibles n'ont jamais été utilisées dans les guerres européennes, toutefois, comme il est certain que quelques États déjà se préparaient à en faire usage, il était urgent de tracer des limites aux recherches relatives à cette espèce de projectiles. On verra, en effet, dans ce travail sur les balles explosibles et incendiaires, que, bien que les projectiles dont il est question soient loin de posséder les affreuses propriétés des balles Pertuiset, cependant leur emploi sur une grande échelle n'en eût pas moins été déjà un véritable fléau sur les champs de bataille, et principalement pour l'artillerie. Il est donc heureux qu'on ait prohibé l'usage de toute balle de cette espèce.

Quoi qu'il en soit, puisque par le fait d'une invention récente, les balles explosibles sont devenues aujourd'hui un sujet de curiosité générale, un coup d'œil rapide jeté sur certains essais dont elles ont été l'objet ne sera pas, nous le croyons, dénué de tout intérêt.

Les balles explosibles n'ont pas plus de quarante ans d'existence, car ce n'est qu'en 1825 qu'on les signale en Suisse pour la première fois (1).

(1) A la date de 1779, un certain Boreux a, paraît-il, dans le but

En France, ce fut à l'époque où se préparait l'expédition d'Alger qu'elles firent leur première apparition. Un officier du 2^e régiment d'infanterie de la garde royale, M. Delvigne, dont les travaux si remarquables et si connus ont été le point de départ des progrès que n'ont pas cessé de faire les armes rayées depuis ce moment, les proposa au gouvernement français au commencement de 1830, principalement dans le but de démontrer, — d'une manière détournée, il est vrai, — les brillants résultats qu'il était possible d'obtenir avec les armes rayées par l'emploi des projectiles allongés qu'il prônait avec tant de chaleur depuis quelques mois, et de hâter ainsi, si faire se pouvait, la solution d'un problème qui, jusqu'en 1846, hélas ! ne devait pas pouvoir se débarrasser de la puissante étreinte de préjugés enracinés. Sa démarche réussit. A la suite d'essais sommaires faits à Vincennes, et dans lesquels sur 70 balles tirées à 200 et 400 mètres, 67 éclatèrent en mettant le feu à des caissons garnis d'artifices, M. Delvigne reçut l'ordre de se rendre sans délai à Toulon et d'y faire confectionner 4000 balles-obus pour le service des fusils de rempart. Puis, on lui donna le commandement de 100 tireurs d'élite, et sous les ordres directs du général vicomte de la Hitte, il dirigea pen-

de faire sauter les caissons, fait tirer avec le fusil d'infanterie de petites grenades, dont la paroi avait une ligne d'épaisseur, et l'auteur, M. Mangeot, qui rapporte ce fait, ajoute : « N'est-ce pas là des balles explosibles ? » La chose est possible ; mais, pour admettre ce premier essai, nous ne serions pas fâché, vu la date éloignée à laquelle il remonte, de connaître la source où M. Mangeot a puisé.

dant l'investissement du fort l'Empereur l'emploi de ces nouveaux projectiles (1).

La fig. 1 (2), dessinée d'après un modèle original que nous avons entre les mains, représente une de ces vénérables reliques. Comme on le voit, la balle-obus n'était autre chose qu'un lingot de plomb cylindro-conique, creusé intérieurement pour recevoir une faible charge de poudre, et surmonté d'une petite cheminée que coiffait une capsule de chasse. Avec sa charge intérieure, ce projectile pesait 57^{gr},6. Son plus grand diamètre correspondait à la base du cône, et c'est au moyen de ce bourrelet que la balle pénétrait dans les rayures et recevait le mouvement de rotation nécessaire à la justesse. En donnant ce surcroît d'épaisseur à la partie antérieure du cylindre, et en évidant, comme l'indique le dessin, l'arrière du projectile, l'ingénieux inventeur se proposait en outre de mettre aussi le centre de gravité de la balle dans les conditions les plus favorables.

Pour un calibre semblable (21^{mm},8), cette balle était certainement beaucoup trop légère, et il eût été fort avantageux d'employer une balle beaucoup plus lourde. « Malheureusement l'artillerie exigea que les balles-obus confectionnées pour l'expédition d'Alger fussent maintenues au même poids que la balle sphérique, c'est-à-dire à celui de 62 grammes pour le

(1) *Exposé d'un nouveau système d'armement*, par G. Delvigne. Paris, 1836.

(2) Voyez la planche jointe à cette livraison.

fusil de rempart, en opposition à ce que demandait M. Delvigne, qui voulait 90 grammes (1). »

Toutefois, les balles-obus se comportèrent convenablement dans cette épreuve en présence de l'ennemi. Elles prirent toujours le mouvement de rotation que leur communiquaient les rayures de l'arme, arrivèrent parfaitement la pointe en avant et éclatèrent infailliblement au moment de la pression. « Aussi, raconte M. Delvigne dans sa brochure de 1860, il se produisit à cette occasion une de ces saillies de l'esprit du soldat français qui se fait jour, même sous la mitraille. Voyant et entendant après la détonation de leurs fusils, répondre, comme un écho, l'explosion et la détonation du projectile contre les embrasures du fort, un loustic de la compagnie prétendit qu'ils avaient de fameux fusils, des fusils à répétition. Le nom leur en resta. »

Outre cette balle, M. Delvigne en construisit d'autres, par exemple celles représentées fig. 2 et 3. Dans le projectile fig. 2, dont la longueur est déjà plus grande, le bourrelet antérieur a disparu, mais la partie cylindrique est devenue légèrement tronconique, ce qui est préférable pour la régularité du forçement dans une arme se chargeant par la culasse; d'un autre côté, en employant la cheminée des anciens fusils de munition, on pouvait faire usage de la capsule de guerre.

Avec le projectile fig. 3, la capsule repose sur un

(1) Gaugler de Gempen.

clou qui est fixé dans la balle au moment du coulage, et les bords extérieurs du canal dans lequel on introduit la poudre se rabattent sur la capsule pour la maintenir en place ; mais ce modèle a sur les précédents l'inconvénient d'être dangereux à transporter, la capsule ne se mettant pas comme dans les autres projectiles au moment même du chargement.

Lorsque le commandant Minié, à l'école de tir de Vincennes, tirait de loin en loin quelques balles explosibles, c'était toujours des balles de ce genre qu'il employait. Seulement, depuis les mémorables expériences sur le système à tige, on sait que pendant longtemps on n'admettait pas qu'une balle oblongue n'eût pas de cannelures. Aussi les balles Minié ne se distinguent-elles des précédentes que par les cannelures qu'elles portent sur la partie cylindrique (fig. 4).

Nous avons vu tirer quelques-unes de ces balles ; mais, contrairement à l'opinion d'un certain nombre de personnes qui se figuraient qu'en éclatant ces projectiles se divisent en plusieurs morceaux susceptibles de blesser plusieurs hommes à la fois, nous pouvons certifier que ce fait ne se produit pas pour les balles dont il vient d'être question. Au moment de la détonation, la cheminée — si c'est une balle à cheminée — est projetée en avant, et le plomb, par suite de son excessive malléabilité et en raison de l'épaisseur généralement assez considérable des parois de la cavité, s'épanouit vivement, se rabat de tous les côtés suivant le prolongement de la partie postérieure de la balle, de telle sorte qu'après avoir éclaté, la balle ressemble

à un disque assez irrégulier et, dans tous les cas, d'une seule pièce. La dénomination de *balles-obus*, appliquée à ces projectiles, n'est donc exacte que jusqu'à un certain point.

A part ces quelques projectiles, on peut dire qu'en France il n'en existe pas d'autres dont on se soit occupé d'une manière officielle. Comme presque toujours, l'idée a pris naissance au milieu de nous et a été rendue applicable presque immédiatement, mais elle a été singulièrement perfectionnée en Allemagne, comme nous le verrons un peu plus loin en parlant du colonel bavarois de Podewils. Il est bon du reste de remarquer que, malgré les sollicitations de quelques écrivains militaires, on n'a jamais attaché beaucoup d'importance à cette question, et qu'ainsi elle a été fort négligée.

∴

Les Arabes, qui le croirait ! ont fait usage, eux aussi, de balles incendiaires. Les balles Delvigne, en venant, en 1830, frapper les maçonneries de leurs fortifications, leur en ont-ils donné l'idée, ou bien est-ce le souvenir de ces feux grégeois si en honneur parmi leurs ancêtres qu'ils ont voulu ressusciter il y a quelques années en tirant des balles creuses contenant une composition incendiaire ? — Nous ne savons. — Ce qu'il y a de certain, c'est qu'au moment où la guerre se poursuivait en Afrique avec le plus d'acharnement, c'est-à-dire alors qu'Abd-el-Kader avec ses réguliers nous faisait une guerre des plus sérieuses, on a saisi

sur des prisonniers arabes des balles incendiaires qu'ils lançaient avec leurs longs fusils, sous de grands angles de tir, sur les habitations auxquelles ils voulaient mettre le feu.

Un de ces singuliers projectiles est représenté fig. 5. Son diamètre est de 16^{mm},8 et son poids de 26 grammes. La forme oblongue qu'il affecte et qui a la plus grande ressemblance avec ces premiers projectiles allongés qu'on essayait à Metz en 1829, semble n'avoir d'autre but que d'augmenter la profondeur de la cavité, et la composition lente qu'il contient et qui s'enflammait avec la charge, paraît être composée de la même manière que celle de nos fusées à temps de l'artillerie.

Il est probable que ces balles leur venaient du dehors et notamment de l'Angleterre, car leur confection est très-soignée et dénote des moyens de fabrication que n'ont jamais eu ces belliqueux enfants du désert.

∴

Les Anglais ont connu les balles explosibles en même temps que nous. Au moment où M. Delvigne les proposait en France, un autre grand travailleur de l'autre côté du détroit, le capitaine Norton, en établissait en Angleterre et les munissait d'ailettes directrices pour leur faire suivre les rayures (1).

Ce système de balles à ailettes, qui petit à petit a donné l'idée de rayer les balles extérieurement, est

(1) Moritz-Meyer.

très-avantageux quand il est convenablement appliqué. Il permet de se passer des évidements et d'employer des balles pleines, ce qui est toujours préférable; de plus, lorsque les dentelures de la balle sont soigneusement établies et coïncident régulièrement avec les rayures, on a la certitude qu'aussitôt introduit dans le canon, le projectile est *centré*, ou, en d'autres termes, que l'axe du projectile correspond bien à l'axe du canon, et c'est là, on le sait, un point des plus importants si l'on veut tirer avec précision. Mais le grand inconvénient qu'il présente est de nécessiter un vent des plus faibles. Aussi, bien qu'on ait vu des armes d'ordonnance tirer des balles de ce genre, telles que la balle à ceinture anglaise de 1835 et la balle à ailettes dont les Russes se servaient encore à Bomarsund et à Sébastopol en 1854, toutefois on a dû renoncer à l'emploi de ce moyen de forcement qui ne convient qu'à des armes d'amateur et non à des armes de guerre pour lesquelles le chargement doit toujours être aussi facile que possible.

Cependant, le colonel John Jacob, de la Compagnie des Indes, tireur des plus distingués et inventeur d'une balle explosible très-connue en Angleterre, n'emploie avec ses carabines que des balles munies de côtes extérieures. Les unes en portent quatre, les autres six, mais nous ne croyons pas qu'il ait dépassé ce dernier nombre.

Sa balle explosible (fig. 6) en a quatre; elle est de l'ancien calibre d'Enfield, longue de 2 calibres $1/2$, et contient intérieurement, renfermée dans un tube

de cuivre, une petite charge de poudre qui s'enflamme sous l'action d'une pastille fulminante placée à la partie antérieure, lorsque celle-ci se heurte contre un corps dur. « Nous avons assisté, dit Gaugler de Gempen (1), le 24 février 1857, à une expérience faite à la manufacture royale d'Enfield avec ces projectiles. A la distance très-rapprochée à laquelle on tirait (100 yards), les trois premières balles traversèrent la boîte contenant de la poudre sans faire explosion; elles éclatèrent à quelques pas plus loin, en frappant une cible en fonte qui se trouvait en arrière. Pour suppléer au peu de résistance qu'offrait la caisse, on la couvrit d'une plaque de tôle; au premier coup la caisse sauta; cinq autres coups tirés consécutivement donnèrent le même résultat, et il fut jugé superflu de poursuivre. Le colonel Jacob a obtenu de bons résultats jusqu'aux portées de 2000 et 2400 yards (1800 à 2200 mètres?); à cette distance, ses balles éclatent en faisant voler des éclats des murs de brique contre lesquels on tire à Jacobabad. »

Malgré cela, en Angleterre comme en France, on n'a attaché à ces projectiles qu'un intérêt de curiosité. Mais depuis quelque temps, la Suisse, la Bavière et la Belgique ayant officiellement adopté des balles explosibles, il est évident qu'on n'aurait pas tardé de toutes parts à se décider à en faire usage.

..

D'après le capitaine de Plœnnies de l'ancienne armée

(1) *Essai d'une description de l'armement rayé de l'infanterie européenne en 1858*. Paris, 1858.

hessoise (nous disons *ancienne*, car à cette heure cette petite armée doit avoir été prussifiée), vers 1859, les Suisses avaient déjà construit la balle incendiaire que représente la fig. 7, et dont la seule particularité est de porter à la partie postérieure un sabot en gutta-percha, que l'on croyait nécessaire au forçement de la balle.

Il est à supposer qu'aujourd'hui a disparu ce sabot, dont l'inutilité est notoire, si la Suisse a conservé ce petit projectile. On sait, en effet, — les armes Wiltworth l'ont prouvé depuis longtemps, — qu'avec les armes de ce calibre, un simple lingot de plomb cylindrique et sans évidemment se force parfaitement, même avec un vent considérable, par le seul fait du choc des gaz de la poudre au moment de la déflagration. En admettant que le sabot de gutta-percha fût toujours en usage, il n'aurait par suite d'autre raison d'être que le nettoyage de l'arme après chaque coup tiré.

D'ailleurs, nous ignorons si cette balle est toujours en service. Ce que nous savons, c'est qu'en 1864 une commission suisse a établi et essayé un projectile incendiaire qui avait sensiblement la même trajectoire et la même justesse que la balle Buholzer, et dont les effets ont été jugés satisfaisants, car toutes les balles tirées ne manquèrent jamais de mettre le feu à des caisses de poudre, même lorsque les parois de deux pouces d'épaisseur étaient encore doublées de tôle.

L'excellente *Revue militaire suisse*, qui nous fournit ces derniers renseignements, ajoute même, qu'à la suite de ces essais, la commission a proposé de prépa-

rer dans le laboratoire de Thun un approvisionnement assez considérable de ces balles, et, qu'en cas de guerre, 10 pour 100 de cette munition doit être ajouté aux munitions des carabiniers (1).

..

Avec la balle (fig. 8), que l'on attribue ainsi que celle (fig. 9) à feu Dreyse, nous voyons reparaître l'emploi d'un sabot destiné à s'engager dans les rayures de l'arme pour imprimer le mouvement de rotation. Ce sabot, dans le modèle que nous avons sous les yeux, n'est autre chose qu'une bourre de feutre un peu plus épaisse que celles dont se servent les chasseurs pour le chargement des cartouches Lefauchaux ou autres; une tige de plomb coulée avec la balle traverse cette rondelle au centre et la maintient solidement en place.

L'armurier Galoppin, de Bruxelles, et avant lui beaucoup d'autres, ont essayé de ce système de rondelles appliquées à l'arrière de divers projectiles, mais dans des buts différents. Les uns se proposaient d'allonger ainsi un projectile sans lui donner trop de poids, d'autres ne cherchaient par ce moyen qu'à supprimer le vent et à bien asseoir la balle sur la charge; d'autres, enfin, ont cru trouver ainsi une nouvelle manière facile et commode de forcer, dans des armes se chargeant par la bouche et sans tige, des balles pleines d'un poids considérable. Ils ont pensé

(1) Aujourd'hui, 4 décembre, la Suisse n'a pas encore adhéré à la convention internationale de Saint-Petersbourg; mais il est évident qu'elle ne saurait tarder à envoyer son adhésion.

que la balle, en vertu de son inertie, permettrait à la rondelle de feutre ou de cuir qu'elle porte avec elle de se dilater rapidement sous la pression des gaz, de prendre l'empreinte des rayures, et qu'alors, grâce à cet appendice, la balle en sortant du canon serait animée du mouvement giratoire voulu. Les balles Falisse et Catworth, pour fusils de rempart, semblent construites sur ce principe, comme la balle dont nous nous occupons.

Mais cette théorie est-elle fondée ? A-t-on ainsi un moyen de forcement assuré ? Pour nous, quel que soit le poids de la balle, quelle que soit son inertie et quelque'étendue que prenne latéralement le tampon sur lequel on fonde tant d'espoir, nous n'avons pas la moindre confiance dans les résultats de cette conception. En supposant du reste que ce forcement puisse réussir, on comprend qu'il ne sera jamais bien énergique ; des dentelures de feutre ou de cuir comprimé n'offriront jamais une grande résistance et ne se prêteront pas au tir de charges un peu fortes. Ce système n'est donc pas sérieux.

D'un autre côté, ce projectile qui pèse 62^{gr},6 sans être chargé, et qui est du diamètre de 19 millimètres, est évidemment fait pour une arme de gros calibre, pour une arme de rempart, et, par suite, il est destiné à agir principalement contre les têtes de sape ; ou, s'il est entre les mains de l'assaillant, son rôle est de traverser les portières des embrasures pour démonter en éclatant les artilleurs qui servent les pièces de la défense. Or, pour remplir cet objet, un projectile en

plomb ne convient pas. Ce métal est trop mou, et alors même qu'on le mélangerait avec 3 ou 4 pour 100 d'antimoine pour lui donner plus de dureté, il est certain que les conditions de pénétration et d'éclatement auxquelles doit satisfaire une balle explosible de rempart ne seraient jamais réalisées. Cette balle Dreyse a donc peu de valeur.

A la seconde (fig. 9), l'inventeur a adapté deux larges ailettes, et le mouvement de rotation est assuré certainement ; son poids est de 95^{gr}, 6 (sans la charge intérieure), ce qui vaut déjà mieux, si le poids de l'arme est en rapport avec le poids du projectile, et son diamètre est de 21^{mm}, 8. Le large rebord de la partie antérieure donne appui à la baguette, et permet de conduire, sans la déformer, la balle au fond de l'âme du canon lorsque les rayures sont encrassées. La poudre qui sert à faire éclater ces deux projectiles est renfermée dans une boîte de tôle mince, qui augmente la force de l'éclatement. Inutile de dire que dans la fabrication cette petite boîte est disposée d'avance dans les moules, et que, pendant le coulage, sa présence, au fur et à mesure que le plomb fondu se solidifie autour d'elle, est habituellement une cause de soufflures qui nuisent à l'homogénéité du métal. La balle étant coulée, on remplit de poudre la boîte intérieure, et, au moyen d'une pastille fulminante, d'une capsule et d'une enclume, ou autrement, on établit le système d'inflammation.

En résumé, ces deux balles explosibles de feu Dreyse n'augmenteront pas sa gloire, si gloire il a eu.

..

Jusqu'ici, il faut bien le reconnaître, les quelques modèles de balles explosibles que nous avons présentés sont bien défectueux et bien imparfaits, malgré les différences qui existent entre eux : ou leur construction laisse à désirer, ou il se forcent mal, ou ils sont dangereux à transporter, ou encore, leurs effets ne sont pas complètement assurés.

Nous allons voir maintenant que le colonel bavaïois, de Podewils en s'occupant de cette question d'une manière spéciale, avait su brillamment la résoudre. On devait déjà à cet éminent officier, à ce patient observateur des phénomènes qui se produisent dans le tir, l'idée des armes à feu portatives à inflammation centrale, innovation si juste et si fondée, qu'aujourd'hui encore, malgré l'abandon du système à percussion, on en fait l'application aux nouvelles cartouches métalliques (1). A son avoir la science ajoutera maintenant le résultat de ses intéressantes recherches sur les balles explosibles.

(1) Les cartouches Gévelot du fusil français transformé modèle 1867, Boxer, Dawe, Rochette, Smith-Wisson, Bachman, Fusnot, Claudun et d'autres encore sont à inflammation centrale, et répondent aux théories du colonel de Podewils. Cependant, comme ce procédé d'inflammation dans les armes rayées est principalement avantageux pour la justesse des armes de gros calibre ou de calibre moyen, tandis que pour les armes de petit calibre (10 à 11 millimètres) la chose est moins importante, on préfère généralement — dans un but d'économie — employer avec ces dernières les cartouches à amorce périphérique, chez lesquelles un raté d'amorce n'entraîne pas comme pour les autres le rejet de la cartouche.

Que le capitaine de Ploennies, dont les savantes études sur les armes rayées ont été de notre part l'objet d'une longue analyse dans le *Spectateur militaire*, et au talent duquel nous rendons le plus complet hommage, nous permette donc d'emprunter à ses écrits les excellentes pages qui concernent les derniers travaux du colonel de Podewils; du reste, la clarté, la méthode et la précision qu'a apportées dans cet examen cet éminent écrivain allemand, ne sauraient trop être mises en lumière :

« Les propriétés essentielles, dit M. de Ploennies (1), qu'on exige des balles incendiaires, sont les suivantes :

- » 1° La précision ;
- » 2° Le pouvoir inflammatoire ;
- » 3° La possibilité d'exécuter le chargement sans danger.

» On ne peut exiger la simplicité ni dans la construction, ni dans la préparation de ces balles, en raison de leurs fonctions compliquées et de leur service spécial, — ou du moins cette exigence doit céder le pas aux précédentes qui sont les principales.

» Pendant le cours des épreuves bavaoises entreprises à ce point de vue, dont la justesse n'est pas douteuse, on construisit différentes sortes de balles explosibles qui répondent plus ou moins aux exigences précédentes, mais qui toutes donnèrent des résultats

(1) *Études sur l'arme à feu rayée de l'infanterie*, 2^e volume. Paris, 1865.

d'une supériorité marquée sur ceux des modèles de ce genre connus jusqu'à ce jour.

» Le colonel Podewils lui-même désigne le projectile figure 10. comme le plus convenable de tous les modèles établis par lui. Cette balle consiste dans :

- » Le corps en plomb, figure 10 ;
- » Le cylindre à percussion, figure 11 ;
- » La tige percutante, figure 12 ;
- » Et la capsule avec son contenu.

» Le *corps en plomb*, ou la balle proprement dite, renferme un espace vide qui le traverse, suivant son axe, dans toute sa longueur, et qui est composé de deux cônes tronqués : l'espace conique inférieur sert à l'expansion (d'après le système de la pénétration d'un culot) : le supérieur est destiné à recevoir et à diriger le cylindre à percussion.

» Le *cylindre à percussion*, en laiton, reçoit la charge qui consiste en une capsule de chasse ordinaire et en poudre à fusil. La capsule repose, l'ouverture en haut, sur le fond du cylindre, et reçoit la pointe de la tige, dont la tête dépasse suffisamment le cylindre pour opérer l'explosion quand la balle frappe dans le but. Après l'introduction de la capsule et de la tige, le cylindre est rempli de poudre, et ensuite, — pour empêcher la poudre de tomber au dehors et maintenir la tige dans sa position centrale, — il est fermé en avant au moyen d'un fil de coton enroulé autour de la tige ; le fil est fixé par un enduit de cire.

» La figure 13 représente la balle explosive, avec la capsule préparée, dans l'état où elle se trouve avant

le coup, ou avant que le petit cylindre ait été chassé en avant par l'action des gaz (à la manière d'un culot). La figure 14 fait comprendre l'état du projectile tel qu'il se présente pendant la durée de son trajet, après avoir été tiré et forcé par la pénétration du petit cylindre. On voit que le chargement ne présente aucun danger, puisqu'il se fait pendant que la tige percutante se trouve encore renfermée dans l'intérieur de la balle, mais que le projectile une fois tiré se trouve disposé de manière à assurer l'explosion, au moment de son entrée dans le but à incendier. De plus, le choc violent qui a lieu à ce moment n'amène pas seulement l'explosion de la capsule ; il opère aussi la séparation du petit cylindre et de la balle : le projectile étant plus lourd (perdant moins de sa vitesse), pénètre le premier *dans l'intérieur* du but, qu'il peut même *traverser* éventuellement, tandis que le petit cylindre, plus léger, entre avec une vitesse moindre dans l'ouverture pratiquée par la balle.

» Par l'ingénieuse construction qui vient d'être décrite, on obtient le temps qui est toujours nécessaire pour que l'inflammation se transmette, par l'explosion de la charge de poudre, de la capsule au contenu de l'objet atteint.

» La rapidité avec laquelle, même aux plus grandes distances, les balles pénètrent dans le but à incendier et le traversent dans certains cas, est telle, que souvent elle ne laisse pas le petit intervalle de temps nécessaire à l'inflammation, et que le coup resterait alors sans résultat, si elle devait être transmise par le projectile

lui-même, au lieu de l'être par l'amorce restée en arrière. Il serait facile d'obtenir une vitesse finale moindre pour les balles explosibles en diminuant la charge ; mais, d'une part, la force de percussion nécessaire pour pénétrer dans l'intérieur des dépôts de munitions, etc., manquerait alors dans beaucoup de cas, et, d'autre part, la simplicité, si nécessaire dans l'emploi des balles explosibles, serait perdue, puisqu'on ne pourrait plus les tirer sous les mêmes angles que les balles ordinaires.

» On peut augmenter la promptitude et la certitude de l'inflammation en plaçant au fond du petit cylindre, au lieu d'une simple capsule, une plus grande quantité de fulminate ou de toute autre composition explosible (1).

» Afin de fournir pour des cas spéciaux une balle

(1) Les balles incendiaires anglaises renferment dans leur axe un cylindre de cuivre laminé très-mince qui est entièrement rempli par la préparation fulminante. La tige à percussion devient ainsi superflue ; mais les modèles de ce genre qui nous sont connus ne présentent pas la même sécurité dans le transport et dans le chargement, ni la même simplicité dans la préparation que les balles bavaroises. Suivant le colonel de Podewils, on augmenterait avec des balles de *plus gros calibre*, offrant par conséquent plus d'espace dans leur intérieur, le pouvoir inflammatoire en les remplissant de la manière suivante : au fond du petit cylindre la masse de la composition fulminante, puis une certaine quantité de poudre pour produire l'expulsion, et sur cette dernière une bourre en carton. On achèverait de remplir l'espace vide qui resterait encore avec une composition incendiaire qui, bien enflammée sous la forme d'une poudre à gros grains, communiquerait le feu vivement. De cette manière, le petit cylindre développerait une petite gerbe de feu dont l'action inflammatoire serait très-vive (caractère de rempart.)

explosible construite aussi simplement que possible, et pouvant se préparer promptement et facilement, M. le colonel de Podewils a proposé le modèle représenté figure 15.

» Cette balle consiste :

» Dans la balle proprement dite ;

» Dans la tige percutante ;

» Et dans la composition inflammable avec la charge.

» Des deux cavités séparées, l'inférieure, qui est conique, sert au forçement ; la supérieure est cylindrique, et reçoit la charge. A la pointe de la balle, cette dernière cavité s'élargit sur une petite hauteur, de manière à former un ressaut sur lequel repose la tête de la broche, ce qui maintient sa pointe à la distance convenable de la capsule. On fixe la broche dans sa position en rabattant sur sa tête l'arête supérieure du plomb.

» Les résultats qu'on obtient avec cette balle explosive extrêmement simple peuvent être signalés comme satisfaisants ; elle rendrait sans doute de bons services dans les cas spéciaux où la confection de balles compliquées serait impraticable ; mais, pour ce qui est de la propriété inflammatoire et de l'absence de tout danger dans le chargement, elle est dans tous les cas inférieure à la balle explosive précédemment décrite (avec le petit cylindre inflammatoire), qui a été en conséquence adoptée depuis peu d'une manière définitive pour l'armement de l'infanterie bavaroise. »

Comme on le voit, la plupart des hommes éminents, qui ont consacré leur existence à l'étude des armes à

feu, ont attaché également leur nom à des essais sur des balles explosibles, et bien que leurs recherches, entreprises généralement en dehors de toute instruction officielle, n'aient pendant longtemps abouti qu'à produire des projectiles très-imparfaits, néanmoins, nous venons de constater que le colonel de Podewils avait fini par résoudre ce problème d'une manière très-remarquable et même unique jusqu'à ce jour.

Au point de vue des projectiles explosibles qui étaient applicables au tir des armes à feu portatives, nous pourrions donc à la rigueur ne pas prolonger plus longtemps cette étude; mais en dehors des Delvigne, des Norton, des Minié, des Jacob, des Dreyse et des Podewils (1), d'autres encore se sont occupés de cette question, et bien que les résultats de leurs travaux soient loin d'être comparables à ceux qu'a obtenus le colonel directeur de la manufacture d'armes d'Amberg, cependant il est juste d'en dire quelques mots, car ils ont aussi leur mérite.

D'ailleurs, parmi les nombreuses balles explosibles qu'il serait encore facile de citer, nous n'en choisirons que quelques-unes qui se recommandent par une cer-

(1) Nous ignorons si en Belgique M. Charrin, et en Allemagne M. de Plœnnies, ont *commis* des balles explosibles. Pour le premier, nous savons seulement qu'en 1850, époque à laquelle il expérimentait avec ardeur ces balles à expansion qui ont tant contribué à sa réputation, il tirait à Bruxelles, sous des angles variables, des balles qui portaient une mèche enflammée et donnant des feux rouges (strontiane). Mais c'était pour démontrer, à quelques incrédules, par les cercles que décrivait la mèche dans l'espace, le mouvement de rotation des balles allongées, et non dans un but.... incendiaire.

taine notoriété, un côté original, ou qui peuvent être regardées comme des types qu'ont imités les arquebusiers de tous pays.

Le fameux arquebusier Devisme, du boulevard des Italiens, à Paris, après avoir fabriqué pendant longtemps des balles à pointe d'acier pour la chasse de la grosse bête, a commencé en 1857 à s'occuper de balles explosibles pour répondre à un désir de Jules Gérard, le célèbre tueur de lions, dont tout le monde a lu les prouesses et dont la fin a été si malheureuse. Presque tous les ouvrages de tir ont donné le dessin des balles Devisme; on peut même en voir des modèles de différents calibres dans une des brochures (1) de l'infatigable capitaine belge, Tackels, car l'habile arquebusier en a fait pour tous les goûts : des grosses, des moyennes, des petites; pour la baleine, l'éléphant et le lion. — Malgré cela, nous donnons à notre tour le dessin (fig. 16) d'un de ces projectiles, où l'on constatera des perfectionnements qui n'existent pas dans les modèles représentés ailleurs.

Cette balle pèse 65 grammes sans la charge intérieure. Elle est en cuivre et porte une ceinture de plomb sur laquelle se trouvent dix côtes saillantes, qui servent à la guider dans les rayures. Le corps de la balle se divise en deux compartiments séparés par un étranglement sur lequel vient reposer une cheminée en acier munie d'une embase. Pour charger ce pro-

(1) *Études sur les armes à feu portatives*, 1866. Tanera, éditeur à Paris.

jectile, on remplit de poudre la chambre inférieure, on place une capsule de chasse sur la cheminée dont nous venons de parler, et l'on ferme la balle à la partie antérieure au moyen d'une pièce A dans laquelle un percuteur en acier peut à volonté prendre un petit mouvement de va-et-vient. La balle alors, lancée sur un objet quelconque, y arrive la pointe la première, et le choc du percuteur sur la capsule la fait éclater. « La pénétration marchant beaucoup plus vite que l'éclatement, l'inventeur, à la suite d'expériences faites dans la plaine des Vertus sur des chevaux destinés à être abattus, a réglé la longueur de la tige du percuteur de telle sorte que l'éclatement a lieu lorsque la balle a pénétré de six ou sept fois sa longueur. » De là, le nom de *balle foudroyante* qui lui a été donné.

L'arme que vend M. Devisme pour le tir de cette balle, est un fusil à deux coups, dont les canons de 0^m,65 seulement de longueur ont 10 rayures au pas d'un mètre. Quatre petites lamettes formant hausses permettent de tirer aux distances de 100, 150, 200 et 250 mètres. Le but en blanc est à 60 mètres seulement, et l'arme est très-juste.

Outre la balle explosible décrite, on emploie également avec cette arme une balle oblongue de 55 grammes dont la partie cylindrique porte dix ailettes, et qui se tire à la charge de 4 grammes de poudre de chasse fine.

La construction des ailettes dans ces projectiles laisse un peu à désirer; mais, dans les limites où l'on se sert de cette arme terrible, elles remplissent convenable-

ment leur rôle, et en somme, quoique cette arme n'ait rien de l'arme de guerre, son établissement fait vraiment honneur à M. Devisme.



Les arquebusiers anglais ne se sont pas donné tant de mal pour établir les balles explosibles qu'ils ont apportées à l'Exposition universelle de 1867.

L'un d'eux, Gibbs, de Bristol, a produit la balle fig. 17, qui est simplement la balle à culot de buis des riflemen anglais, dans la tête de laquelle il a introduit une certaine quantité de poudre fulminante ; le petit canal qui contient cette poudre étant fermé soigneusement au moyen d'un bouchon de cuivre, cette balle offre peu de dangers dans les transports. Son diamètre est de 14^{mm},4, son poids de 35 grammes. Elle se force comme l'ancienne balle d'Enfield, a la même justesse et détone par le choc.

Un autre arquebusier anglais, Ludlow, de Birmingham, a également exposé une balle explosible (fig. 18). Le mince bourrelet qu'elle porte à la partie postérieure indique que ce projectile a été établi pour être tiré dans une arme se chargeant par la culasse, dans la carabine Westley-Richards, par exemple. Cet industriel dépose une petite quantité de poudre ordinaire et de poudre fulminante dans le tube en cuivre que l'on voit sur la figure, et ce tube étant chargé, il l'enfonce simplement dans la cavité qui a été ménagée à cet effet dans le corps de la balle. Un coup violent détermine alors l'explosion.

Les balles Reilly, de Londres, et de lord Packmann, pour la chasse à l'ours sont construites d'après les principes précédents et ne présentent rien de particulier.

La balle fig. 19, du poids de 38^{gr},7, est encore une balle d'origine anglaise, et qui prouve que lorsqu'il s'agit de balles explosibles, on ne se préoccupe pas toujours beaucoup de la meilleure forme à leur donner. On fait une boîte quelconque, comme ici ; on la remplit d'une composition fulminante, on la ferme au moyen d'un chapeau de cuivre, et la balle est fabriquée ! Comment se force ce projectile ? nous l'ignorons. Rien dans sa forme n'indique qu'elle soit faite pour être tirée avec une arme rayée ; d'un autre côté, avec son diamètre de 16^{mm},2, elle ne peut être forcée par refoulement, ou, comme on dit encore, par affaissement au moment de la déflagration de la charge. Il est donc probable qu'elle a été imaginée pour un fusil de chasse ordinaire. Nous ne connaissons pas non plus en quoi consiste la charge intérieure qui doit la faire éclater, le modèle d'après lequel est fait ce dessin n'étant pas chargé.

Le capitaine Tackels, dont nous avons plus haut cité le nom, a établi aussi quelques balles explosibles : elles sont en cuivre, recouvertes à la partie antérieure d'une mince chemise de plomb ; un godet, une capsule et une enclume constituent l'appareil d'inflammation, et elles portent à la partie postérieure une rondelle de feutre graissée, qui sert à lubrifier l'âme du canon. Elles éclatent parfaitement.

Citons encore comme projectile vraiment original, mais dans un genre tout différent, celui du colonel espagnol Riera, dont l'établissement remonte déjà à plusieurs années (fig. 20). Il est du diamètre de 17 millimètres, et son poids est de 54 grammes. Cette balle bizarre contenait une charge de poudre comprimée de 2^r,5, et portait à l'arrière un tube fulminant-amorce qui, dans l'arme spéciale avec laquelle on la tirait, traversait une cheminée centrale à la culasse où un percuteur venait le frapper. L'inventeur dépensa beaucoup, mais son système n'eut jamais aucun succès.

Il ne nous reste plus maintenant, pour terminer cette courte étude, qu'à prendre le livre du général Timmerhans sur *les armes à feu de rempart*, et à suivre dans ses propositions ce savant artilleur pour savoir comment il avait compris l'emploi des balles explosibles dans la défense ou dans l'attaque des places. Nous aurons ainsi parcouru rapidement, il est vrai, mais suffisamment comme cela, les diverses phases de l'existence des projectiles dont la balle Pertuiset a amené la disparition.

On sait qu'après avoir discuté la question des armes à feu de rempart sous toutes ses faces et avec le profond savoir qui le distinguait, le général Timmerhans en était arrivé à proposer l'adoption : d'abord de *fusils de place* du poids de 6^r,5, du calibre de 14 à 15 millimètres, avec projectiles de plomb ou d'alliage de 50 à 60 grammes tirés à la charge de 8 à 10 grammes ; et ensuite, d'armes beaucoup plus puissantes, auxquelles il donnait le nom de carabines de rem-

part, et pour lesquelles il fixait un poids de 13 à 14 kilogrammes, un calibre de 20 à 22 millimètres, et des balles de 120, 150 grammes et même plus. C'est pour le tir de ces dernières carabines, tir sur lequel il fondait de grandes espérances, qu'il a été conduit à indiquer l'emploi de balles explosibles comme devant produire d'avantageux résultats.

Atteindre un ennemi couvert par des gabions ou par des portières au moyen de balles explosibles éclatant après avoir traversé ces obstacles, tel est le problème dont il a cherché la solution.

A cet effet, il établit les trois projectiles de fonte suivants :

Le premier, du calibre de 22 millimètres (fig. 21), est emplombé, c'est-à-dire recouvert d'une légère enveloppe de plomb, qui sert à le forcer dans les rayures du canon. Le vide, de forme cylindrique, est rempli en partie, pour ne pas trop diminuer le poids du projectile, par deux disques de plomb qu'on superpose, et qui sont perforés dans le sens de l'axe d'un trou cylindrique destiné à recevoir la charge de poudre. En dessous le projectile est fermé par une vis, et dans sa tête est vissée une cheminée coiffée d'une capsule. Le projectile plein pèse 175 grammes, et le projectile creux chargé a à peu près le même poids, réparti comme suit :

Projectile creux.	100 grammes.	
Plomb.	70	—
Poudre.	4	—
Cheminée.	2	—
Total.	176	—
		4

Les deux autres (fig. 22 et 23) sont encore du même poids ou à peu près que le précédent ; mais leur forçement dans l'âme doit s'opérer au moyen de ces sabots de papier ou de carton que le général Timmerhans a inventés vers 1853, et qui ont été appliqués à la balle du fusil à aiguille prussien.

Lorsque ces sabots emboîtent bien la balle et fonctionnent régulièrement dans le forçement, ils sont réellement d'une grande utilité, surtout lorsqu'on se propose de tirer dans des armes rayées des projectiles de forme ovoïde, tels que la balle prussienne ou brunswikoise, les balles de l'ingénieur civil Timmerhans (fils, croyons-nous, de l'éminent général), ou encore les balles Davoust, Minié 1865, etc., projectiles dont la construction dérive de la balle théorique indiquée, il y a longtemps déjà, par le général Piobert comme offrant à l'air le moins de résistance.

Dans ce cas, disons-nous, ces sabots sont très-avantageux, car ils fournissent le moyen de communiquer le mouvement gyroïde à des balles, qu'il serait impossible de forcer dans les rayures sans altérer leur forme extérieure ; ils permettent en outre, pour une arme donnée, d'augmenter la longueur des projectiles toutefois sans les rendre trop lourds, et enfin le forçement produit par ce système est d'une douceur incomparable.

Malheureusement, et c'est là l'inconvénient du sabot employé comme agent de forçement, il arrive assez fréquemment qu'il ne remplit qu'imparfaitement son rôle, de sorte que dans l'arme prussienne, par exemple,

10 pour 100 des balles tirées sortent du canon sans avoir pris le mouvement de rotation autour de leur axe de translation.

On ne doit donc avoir recours aux sabots Timmerhans que lorsque la forme extérieure des balles ne se prête pas à un autre système de forçement.

Enfin, remarquons, chose essentielle, que le général Timmerhans, dans le but de retarder assez l'explosion de ces projectiles afin qu'ils n'éclatent qu'au moment voulu, pense qu'on arriverait assez facilement à ce résultat soit en mettant la capsule en communication avec la charge par un brin de mèche, soit en tassant assez la partie supérieure de la poudre pour que sa combustion ne soit pas instantanée.

Sans suivre au pied de la lettre ces intéressantes instructions, nous devons ajouter maintenant qu'en Belgique on s'est cependant conformé aux idées émises par le général Timmerhans. Aujourd'hui, les Belges possèdent un certain nombre de carabines de rempart excellentes, rayées suivant le système Witworth, qui tirent des balles pleines en acier pesant 139 grammes et d'autres en alliage du poids de 108 à 114 grammes(1), et des balles explosibles en acier, dont les résultats sont des plus satisfaisants. Dans ces dernières, une vis qui s'engage en dessous de la balle (figure 24) permet de loger dans l'intérieur du projectile la charge de poudre, et l'appareil d'inflammation se com-

(1) On trouvera le dessin de ces projectiles dans le *Spectateur militaire* du 15 août 1865, et dans l'ouvrage du capitaine Tackels, intitulé : *Armes de guerre*. Paris, 1868, Tanera, éditeur.

pose simplement d'une cheminée et d'une capsule. Mais elles vont disparaître avant d'avoir servi.

Ainsi, en résumant ce qui précède, nous voyons que les recherches entreprises sur les balles explosibles en vue de leur application à la guerre se proposaient :

1° D'établir pour les armes à feu portatives des balles d'un poids léger et cependant d'une grande précision, devant se tirer avec les armes en service au milieu des troupes, et permettre, au moyen de leur composition intérieure, de faire sauter à distance les munitions de l'ennemi ;

2° D'obtenir pour les armes beaucoup plus puissantes, qui portent le nom d'*armes de rempart*, des projectiles analogues, mais d'un poids beaucoup plus considérable, et en même temps d'un métal présentant une dureté suffisante pour traverser aisément des obstacles résistants, derrière lesquels ils devaient éclater.

Les balles Podewils répondaient aux conditions fixées pour le premier cas, et les balles Timmerhans satisfaisaient fort bien aux conditions plus difficiles requises en second lieu. Le problème était donc résolu, et, ainsi que nous l'avons dit, l'adoption de projectiles de cette espèce ayant été décidée depuis quelques années par certains gouvernements, il n'y a pas de doute que le tir des balles explosibles allait se généraliser.

Aujourd'hui qu'on n'admet plus l'emploi à la guerre de balles explosibles pesant moins de 400 grammes, le tir de ces projectiles n'est plus possible avec les

armes à feu portatives, et, Dieu merci, personne ne s'en plaindra.

La commission internationale que le mois de novembre dernier a vue se réunir à Saint-Pétersbourg, en diminuant par sa décision les maux de la guerre, a hautement prouvé les progrès de la civilisation. La convention qui vient d'être signée sera plus tard un honneur pour le xix^e siècle.

On peut en effet se faire une idée de ce qui se serait passé à la première guerre, si l'usage des balles explosibles avait été autorisé.

Au fur et à mesure que des batteries d'artillerie se seraient mises en mouvement ou en position, les tirailleurs ennemis, munis d'un approvisionnement de ces balles, auraient cherché à s'en approcher le plus possible; mais comme l'artillerie n'est pas ordinairement isolée, qu'elle a, pour la défendre en cas d'attaque ou de surprise, des tirailleurs sur les flancs et des soutiens en arrière, le feu contre ses caissons se serait exécuté à une distance déjà trop considérable pour être doué d'une grande justesse, et ainsi la plupart du temps les balles explosibles auraient atteint plutôt les hommes et les chevaux que les caisses à munitions, qui n'ont en réalité qu'une faible surface, et pour lesquelles, d'ailleurs, on n'eût pas manqué de prendre quelques précautions.

Mais cet tir eût eu un très-grand effet moral. L'artillerie dans sa marche, se sentant toujours menacée par ces balles d'une nouvelle et dangereuse nature, eût sans nul doute perdu un peu de ce calme traditionnel qu

fait à la fois et sa force et sa gloire, ne se serait plus avancée aussi témérairement en avant des lignes de bataille pour prendre ces positions d'où, en un clin d'œil, elle foudroie parfois ses adversaires ; enfin, devant ce danger permanent, incessant, elle fût à coup sûr devenue timide et hésitante.

Quand on songe que les coffres d'une batterie de campagne contiennent actuellement de 150 à 240 coups par pièce ; que, chez quelques puissances, l'artillerie a encore à sa charge le transport des cartouches d'infanterie, et que dans chaque batterie le chiffre de ces cartouches monte quelquefois à plus de cent mille, comme dans l'artillerie anglaise, on comprend qu'aujourd'hui surtout, où les approvisionnements en munitions prennent tant d'importance, quelques hommes aient eu l'idée de chercher un moyen de les faire sauter. Mais si l'idée était naturelle, sa réalisation offrait des difficultés très-sérieuses. Le soldat ne tire pas à la guerre comme un amateur adroit dans un tir de précision. Il brûle, on le sait, beaucoup de cartouches pour faire bien peu de mal, et sous ce rapport son éducation est à faire. Avec les armes de petit calibre se chargeant par la culasse, le tir va maintenant gagner beaucoup en rapidité, et la tension très-améliorée des trajectoires produira incontestablement en moins de temps qu'auparavant des pertes plus que sensibles, surtout dans les limites de 400 à 500 mètres. Mais encore, ces résultats proviendront plutôt des perfectionnements apportés dans la construction des armes que des progrès réalisés dans l'instruction du soldat ; en d'autres termes, si les sol-

dat, par leur intelligence, leurs soins et leur application, étaient à la hauteur des armes qu'on leur confie actuellement, s'ils savaient en tirer le meilleur parti possible, enfin si leurs tirs répondaient à ce qu'on peut attendre de leurs armes, les combats cesseraient vite... faute de combattants. Mais nous n'en sommes pas là.

Le soldat a fait quelques progrès qu'il faut reconnaître, et il en fera encore. Mais c'est principalement dans la machine qu'il manie qu'on devra chercher la raison des nombreuses et sanglantes hécatombes que l'avenir nous réserve. Comme sa machine à lancer des balles a beaucoup gagné, il pourra dorénavant en lancer beaucoup plus, beaucoup mieux et de beaucoup plus loin. Voilà toute la différence. Aussi, dans ces conditions, maintenir les balles explosibles au rang des engins de guerre, c'eût été, sous prétexte de faire éprouver à une armée des pertes en munitions, vouloir condamner l'artillerie à les recevoir presque exclusivement. On a donc eu raison de les repousser à tout jamais, car les services qu'elles auraient pu rendre n'auraient jamais compensé les calamités dont elles eussent été la source.

Cependant, pour les projectiles de la seconde catégorie (projectiles de rempart), dont l'objet est tout différent, les mêmes scrupules n'existaient pas. La cause de leur adoption étant plaidée par des raisons plausibles, des motifs sérieux, on eût dû, ce nous semble, les considérer comme de véritables obus qui, en raison de leurs faibles dimensions, peuvent facilement être projetés par des armes d'un poids restrein

se prêtant par suite à un emploi sur une échelle assez considérable.

Évidemment, la commission a voulu, en mettant en avant ce poids minimum de 400 grammes, éloigner pour toujours les balles explosibles des champs de bataille. Or, en s'arrêtant à un poids minimum de 275 à 300 grammes, elle eût également atteint son but, car pour le tir de balles semblables il eût été nécessaire d'employer des armes pesant au moins une vingtaine de kilogrammes, c'est-à-dire, des armes exigeant deux hommes pour les transporter et les manœuvrer, en un mot des armes qui n'auraient sans doute jamais paru dans une campagne active.

En revanche, dans l'attaque et la défense des places, ces énormes carabines se chargeant par la culasse et bien pointées au moyen d'un appui, eussent rendu d'importants services. Elles eussent été un moyen terme entre les armes portatives et les plus petites pièces de l'artillerie, et leur emploi judicieux contre des obstacles, tels que les portières d'embrasure et les têtes de sape, devant lesquels l'impuissance du fusil d'infanterie est manifeste, eût permis parfois de se passer du concours de l'artillerie, dont les coups limités sont souvent, on le conçoit, l'objet d'une parcimonie calculée.

Pendant l'affreux hiver de 1854, que passèrent sous les murs de Sébastopol les armées alliées, alors que notre artillerie, en présence d'approvisionnements insuffisants, avait la consigne sévère de ménager ses coups autant que possible, qu'on se rappelle les mémorables

services que rendit cette vaillante poignée de francs-tireurs qu'on avait organisés. Au bout de peu de temps, ils étaient devenus la terreur des canonniers russes ; et pourtant, ces intrépides jeunes gens n'avaient à leur disposition que ces vieilles carabines à tige de 1846, qu'on ne retrouve plus maintenant que dans les musées !

Aussi, quels beaux résultats eussent obtenus ces adroits tireurs, s'ils avaient été à même de battre les embrasures de la place au moyen de balles explosibles en alliage ou en acier, douées d'une grande pénétration, et éclatant régulièrement après avoir traversé les épaisses portières en cordages qui couvraient les servants !

De même, du côté de la défense, le tir efficace de puissantes carabines contre les têtes de sape n'eût-il pas souvent été des plus avantageux pour inquiéter les travailleurs et les arrêter parfois dans leurs cheminements ?

Enfin, puisque la terrible poudre Pertuiset a, d'un accord presque unanime, provoqué la disparition des balles explosibles, nous sommes amené à borner là ces quelques réflexions. Il n'y a plus à revenir sur un fait accompli, et d'ailleurs nous aurions mauvaise grâce à gémir d'une décision prise dans l'intérêt des combattants, et en vertu de laquelle est définitivement rejetée dans une grosse proportion une espèce de projectiles dont l'adoption générale était fort à craindre il y a quelques mois.

Désormais, l'artillerie, seule, aura le monopole des

projectiles explosibles. Mais, comme de tout temps on a établi des armes particulières exclusivement destinées à la guerre de siège, il est possible, — le coup de canon coûtant très-cher et le fusil d'infanterie étant souvent insuffisant, — qu'avant peu certaines puissances songent à introduire dans l'armement de leurs places fortes des petits canons rayés, très-légers, très-maniables et construits spécialement pour le tir de balles explosibles du poids de 400 grammes.

L'application du fer à la fabrication des affûts ne rend pas bien difficile l'exécution de ce programme, et à la rigueur, rien ne nous dit que pour réaliser ce projet on n'en arrive pas bientôt à faire revivre, pour ces constructions nouvelles, les anciens tréteaux, ou mieux, les vieilles fourchettes à trépied et avec vis de pointage sur lesquelles étaient montés, au moyen de deux tourillons, les premiers canons à main.

Qu'une commission de tir s'engage dans cette voie, et les autres ne tarderont pas à la suivre. Malgré tout ce qui a été fait, le progrès est loin d'avoir dit son dernier mot.

Dans ses curieux *Commentaires*, Blaise de Montluc, à la date de 1523, s'est exprimé ainsi, à propos des premières arquebuses : « Que pleust à Dieu que ce malheureux instrument n'eust jamais été inventé; je n'en porterois les marques, lesquelles encore aujourd'hui me rendent languissant, et tant de braves et vaillants hommes ne fussent morts de la main le plus souvent des plus poltrons et plus lasches, qui n'oseroient regarder au visage celui, que de loin ils ren-

versent de leurs mal-heureuses balles par terre. Mais ce sont des artifices du diable pour nous faire entre-tuer. »

Que doit penser aujourd'hui, du haut de sa dernière demeure, ce vaillant capitaine en voyant les effets de ces artifices du diable perfectionnés?

Pendant la guerre des États-Unis, les fédéraux, armés de fusils se chargeant par la culasse, dirigèrent à la bataille de Chikamanga un feu tellement infernal contre leurs adversaires que, le feu cessé, dit le colonel Wilder, appartenant aux premiers, il fut impossible, dans un espace de trois cents yards de la position occupée par l'ennemi, de faire un pas sans poser le pied sur un cadavre ! « Oui, dit le colonel fédéral, il fut impossible dans un espace de trois cents yards de faire un pas sans poser le pied sur un cadavre ! »

Et dire que toutes ces inventions meurtrières n'en sont encore qu'à leur début !



En attendant quelque chose de mieux, et pour clore ce travail, enregistrons maintenant, d'après l'*Invalide russe* du 29 novembre, les cinq articles de la Convention internationale relative à l'exclusion des projectiles explosibles adoptée par les représentants des puissances européennes.

1° Les parties contractantes s'engagent mutuellement à renoncer en cas de guerre, tant dans les

armées de terre que sur les flottes, à l'usage de toute sorte de projectiles pesant moins de 400 grammes et remplis, soit de substances inflammables, soit de substances explosibles ;

2° Les parties contractantes s'engagent à inviter les autres États, qui n'ont pas été représentés à la conférence, d'accéder à la présente Convention ;

3° Cette Convention n'est obligatoire, dans le cas de guerre, qu'à l'égard des États qui l'ont adoptée et signée, ou qui y adhéreront plus tard ; elle n'est pas applicable aux États qui n'y ont pas pris part ;

4° La Convention cessera d'être obligatoire dès qu'une puissance étrangère à la Convention interviendra entre les deux belligérants liés par elle ;

5° Pour maintenir ces principes adoptés dans le but de concilier les exigences de la guerre avec les lois de l'humanité, les parties contractantes et celles qui adhéreront plus tard à la présente Convention, se réservent le droit de délibérer de nouveau toutes les fois que les nouveaux perfectionnements introduits par la science dans l'armement des troupes provoqueront une proposition quelconque nettement définie et formulée.

P.-S. — Quelques jours après la clôture des travaux de la Commission militaire internationale, le *Journal de Saint-Pétersbourg* a inséré dans ses co-

lonnes les procès-verbaux des trois séances qu'ont tenues (28 octobre, 13 et 16 novembre), sous la présidence du général Milutine, les représentants des différentes puissances, et ces travaux ont été dernièrement, dans le *Journal des Débats*, le sujet d'un article remarquable.

La publication dans le *Spectateur militaire* de cette étude sur les balles explosibles et incendiaires n'étant pas encore terminée, nous nous empressons d'ajouter quelques petits détails qui, en retraçant sommairement la physionomie de la conférence, nous semblent trop intéressants pour être passés sous silence.

Un mémoire annexé au procès-verbal nous apprend tout d'abord qu'en 1863, des balles explosibles à capsule avaient été introduites dans l'armée russe, afin de faire sauter les caissons de l'ennemi, et qu'il avait été primitivement décidé que chaque soldat d'un bataillon ou d'une compagnie de tirailleurs serait à l'avenir muni de six cartouches à balles explosibles ; mais « la destination de ces balles étant tout à fait exceptionnelle, et les soldats qui en étaient approvisionnés pouvant être tentés d'en faire usage contre les hommes, — ce qui ne doit jamais être toléré, — ou de s'en servir contre des caissons en tirant à des distances où l'efficacité du tir est plus que douteuse », on avait plus tard résolu de confier aux sous-officiers seulement le soin d'exécuter des tirs avec ces projectiles particuliers.

A peu près vers la même époque, la Prusse et l'An-

triche ayant également adopté des balles explosibles à capsule, on voit, après ce que nous avons dit précédemment, que déjà avant 1867 les balles explosibles étaient entrées dans l'armement régulier de sept ou huit puissances.

Le moment était donc venu ou d'en régler l'emploi et les moyens de fabrication, ou d'en prohiber l'usage.

Le gouvernement portugais demanda purement et simplement la disparition de ces projectiles, en alléguant avec raison que leur emploi est contraire aux lois de la guerre. « Nonobstant la plus active surveillance des officiers, dit la note rédigée à Lisbonne, pour que les tireurs se servent des projectiles inflammants seulement dans les cas donnés, cette surveillance ne peut offrir une garantie sûre qu'ils n'en feront pas usage contre l'ennemi toutes les fois qu'ils pourront le faire impunément. Or les balles explosibles, par l'effet que les fulminants produisent sur l'économie animale, amènent une mort certaine avec des souffrances horribles chez tous ceux qu'elles blessent, et souvent même dans des cas où les autres balles mettent seulement hors de combat. Par conséquent, elles sont comme les balles envenimées, ou remplies de verre et de chaux, et d'autres armes ou moyens de combat qui causent des douleurs inutiles, des blessures difficiles à guérir, et qui, selon l'opinion des publicistes les plus accrédités, ont effectivement été et doivent être prohibées par les nations civilisées. »

Cette motion généreuse fut, on le sait, immédiatement admise de tous les membres de la Commission militaire internationale. Mais le représentant de la Prusse, le colonel de Schweinitz, voulut aller plus loin. Il proposa d'examiner, au même point de vue de l'humanité, les autres perfectionnements introduits dans le matériel de guerre ou qui pourraient l'être à l'avenir.

Cette proposition étant très-vague, elle fut écartée sur les observations de l'Angleterre. « Le principal secrétaire d'État, lord Stanley, dit le procès-verbal de la deuxième séance, déclara qu'il ne se prononcerait point en faveur de l'extension que la Prusse donnait à l'idée conçue dès l'origine par la Russie. Selon lui, une pareille extension ne s'accorderait point avec les intérêts anglais. Les forces militaires de la Grande-Bretagne sont inférieures en nombre à celles du continent. Pour suppléer à l'insuffisance numérique, le gouvernement anglais a besoin de compter sur les ressources scientifiques et sur les perfectionnements mécaniques dont il peut disposer. Il se priverait de cet avantage à son propre détriment, s'il contractait des engagements qui imposeraient d'avance des limites à son esprit de recherche et d'invention. »

La France, la première, se rallia à l'opinion de l'Angleterre ; puis la Belgique, la Turquie et quelques autres puissances se rangèrent du même côté, et ainsi la proposition prussienne, bien que soutenue par l'Italie, la Suisse, le Danemark et conditionnellement par l'Autriche, fut abandonnée.

Il ne fut plus alors question que des balles explosibles seulement, et la France demanda « que cette question fût résolue dans son sens le plus large, sans la soumettre à aucune restriction ».

Tout le monde étant d'accord sur ce point — unique objet, du reste, de la convocation — il ne s'agit plus que de régler l'application de ce principe, et la Commission n'eut plus qu'à prendre une détermination à cet égard.

On convint que l'emploi des projectiles explosifs ayant pour but d'atteindre *isolément* les hommes serait prohibé à l'avenir, et qu'ainsi les projectiles creux de l'artillerie, qui, outre leurs propriétés incendiaires, constituent une véritable mitraille, resteraient en dehors de cette prohibition. En conséquence, la Commission décida que les projectiles explosifs employés aux armées ne pèseraient jamais moins de 400 grammes. Mais ce débat, on le comprend, fut assez long : la Prusse proposa un minimum de trois livres, et la Suède, qui était représentée par le général Bjönj-Ierna, descendit jusqu'à 300-grammes.

Pour nous, ainsi que nous l'avons fait observer plus haut avant d'avoir pris connaissance de ces procès-verbaux, c'est ce poids minimum que nous aurions voulu voir adopter par la Commission internationale, et nous en avons exposé les raisons.

Des armes spéciales à la défense et à l'attaque des places eussent pu, presque sans difficulté, être alors construites pour le tir de projectiles allongés, non de plomb, mais d'acier ou d'alliage dans le genre de la

halle explosible belge; et ces projectiles, très-justes, très-pénétrants, en projetant chacun plusieurs éclats, eussent été de véritables petits obus, dont l'emploi sur une grande échelle eût été souvent très-avantageux dans les circonstances que nous envisageons.

On y viendra d'ailleurs avec les projectiles de 400 grammes; mais les conditions du programme à réaliser seront plus difficiles.

Il y a quelques années déjà, un Anglais, grand chasseur, employait dans les Indes, pour la chasse à l'éléphant, une carabine de l'énorme calibre de 35 millimètres, et avec cette arme monstre, il tirait au moyen d'un appui des balles de 427 grammes portant un évidemment à quatre compartiments. Malgré cela, il est plus que probable que son exemple ne sera pas suivi, les défenseurs d'une place ne pouvant se prêter à de pareils tours de force. Mais avec l'esprit de recherches qui règne partout aujourd'hui, on saura trouver bien certainement et avant peu le système d'armes qui convient au tir de projectiles semblables.

Dans tous les cas, nous sommes heureux de constater qu'en regardant le poids minimum de 300 grammes comme répondant suffisamment au but que se proposait la Commission de Saint-Petersbourg, nous sommes parfaitement d'accord avec les instructions données au représentant d'une puissance, où les questions d'armes à feu comme les questions militaires ont été non-seulement étudiées avec soin, mais résolues avec succès. Ceux qui ont pu apprécier la haute

valeur, au point de vue du tir, des armes suédoises et norvégiennes, et qui ont lu en même temps les intéressantes *Idées et réflexions sur la tactique moderne*, que l'on doit à la plume savante et distinguée du roi de Suède, ne nous contrediront pas.

ERRATA.

Page	8, ligne	6, au lieu de 0 ^m ,307, lisez	1 ^m ,307		
—	14 —	22 —	Carke —	Carle	
—	22 —	15 —	des —	ses	
—	27 —	8 —	pression —	percussion	
—	30 —	18 —	eu —	eus	
—	43 —	30 —	décrivait —	décrivait	

678649





Fig. 6



B. Jacob

Fig. 7



B. Suisse

Fig. 14



Fig. 15

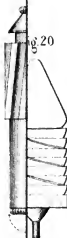


N° 2)

Balle explosible Belge
en alliage à six pans, pour
rayures Whitworth.

Poids 97^g 5 sans la charge intérieure.

Fig. 20



Riera

Fig. 21



Fig. 22



Fig. 23



Balles Timmerhans



